

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) Nº de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) Nº d'enregistrement national : 03 00346

2 849 788

(51) Int Cl⁷ : B 01 F 7/14

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 14.01.03.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : HOGNON SA Société anonyme —
FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.07.04 Bulletin 04/29.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(72) Inventeur(s) : GRANDJEAN MICHEL.

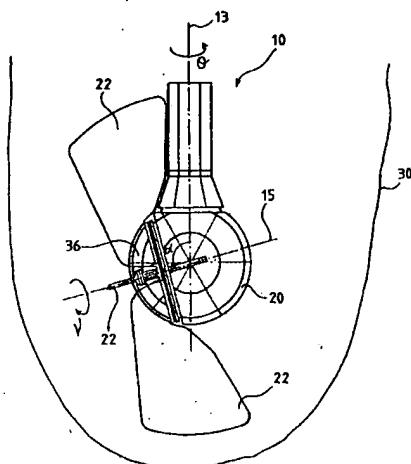
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

(54) MELANGEUR.

(57) L'invention propose un mélangeur (10) comprenant:
- un carter (20) présentant sensiblement une symétrie
de révolution autour d'un premier axe (13),
- des organes de mélange (22) entraînés en rotation par
rapport au carter (20) et autour d'un deuxième axe (15) in-
cliné par rapport au premier axe (13), le carter (20) et les or-
ganes de mélange (22) étant entraînés en rotation autour du
premier axe (13) à une vitesse déterminée.

Grâce au mélangeur, les organes mélangeurs sont les
responsables du mélange des ingrédients et le mélange est
ainsi maîtrisé dans tout le milieu.



FR 2 849 788 - A1



MELANGEUR

La présente invention concerne un mélangeur et un appareil comprenant le mélangeur.

5 Les mélangeurs sont utilisés afin de mélanger plusieurs composants. Ceux-ci peuvent être gazeux, liquides ou solides et miscibles ou non miscibles. Le mélange est une opération qui intervient dans tout type d'industrie, ce qui lui confère une importance considérable.

10 Le document EP-A-0 325 865 décrit un mélangeur d'ingrédients pour la cuisine. Ce mélangeur comprend un dispositif de mélange en forme de U couché sur le côté, comprenant deux branches horizontales inférieure et supérieure, reliées entre elles à une de leurs extrémités par une branche verticale. La branche horizontale inférieure comporte une pale de mélange des ingrédients. Le dispositif est entraîné en rotation par un arbre vertical à l'extrémité libre de la branche horizontale supérieure.

15 La rotation du U couché par l'arbre vertical entraîne la rotation de la pale autour d'un axe horizontal par une transmission dans le U. Ce mélangeur présente l'inconvénient que les ingrédients sont non seulement mélangés par la pale mais aussi par les autres branches du U qui battent les ingrédients lors de leur rotation autour de l'arbre vertical. En conséquence, le mélange est difficilement maîtrisé et est non uniforme.

20 Le document FR-A-2 336 168 décrit un mélangeur. Selon un mode de réalisation, le mélangeur comporte un premier arbre sensiblement vertical entraîné en rotation autour de son axe vertical et entraînant un deuxième arbre autour d'un axe incliné par rapport à l'axe du premier arbre. Le deuxième arbre est entraîné par le premier arbre par l'intermédiaire d'un renvoi d'angle au centre d'une sphère. Le 25 deuxième arbre porte un organe d'agitation. Un mouvement de l'ensemble autour de l'axe de l'arbre vertical peut résulter uniquement du couple provoqué par la rotation de l'organe d'agitation autour du deuxième arbre. L'inconvénient est que la rotation de l'ensemble autour de l'axe de l'arbre vertical n'est pas maîtrisée ; la rotation subit l'influence de la quantité et de la viscosité des ingrédients dans la cuve. En 30 conséquence, le mélange est difficilement maîtrisé et est non uniforme.

Il y a donc un besoin en un mélangeur qui permette d'améliorer le mélange.

Pour cela l'invention propose un mélangeur comprenant :

- un carter présentant sensiblement une symétrie de révolution autour d'un premier axe,
- 35 - des organes de mélange entraînés en rotation par rapport au carter et autour d'un deuxième axe incliné par rapport au premier axe,
- le carter et les organes de mélange étant entraînés en rotation autour du premier axe à une vitesse déterminée.

Selon un mode de réalisation, le carter peut comprendre une calotte entraînée en rotation autour du deuxième axe et supportant les organes de mélange.

5 Selon un mode de réalisation, le mélangeur peut comprendre un premier organe d'entraînement du carter et des organes de mélange autour du premier axe et un deuxième organe d'entraînement des organes de mélange autour du deuxième axe. Dans ce cas, le premier et deuxième organes d'entraînement peuvent être superposés le long du premier axe.

Selon un mode de réalisation, le deuxième axe peut être incliné par rapport au premier axe d'un angle compris entre 45° et 90° dans le sens trigonométrique.

10 Selon un mode de réalisation, les organes de mélange peuvent présenter une orientation variable par rapport au deuxième axe.

Selon un autre mode de réalisation, les organes de mélange peuvent présenter une orientation fixe par rapport au deuxième axe.

15 Avantageusement, les organes de mélange peuvent présenter un bord d'extrémité en forme d'arc de cercle.

Selon encore un autre mode de réalisation, le mélangeur peut comprendre:

- un tube de transmission entraîné en rotation autour du premier axe et comportant à une extrémité le carter,
- un premier arbre, dans le tube de transmission, entraîné en rotation autour du premier axe,
- un deuxième arbre entraîné en rotation autour du deuxième axe par le premier arbre, le deuxième arbre entraînant en rotation les organes de mélange,
- une transmission reliant le premier et deuxième arbre, la transmission étant dans le carter.

25 Selon un mode de réalisation, les organes de mélange peuvent être des pales ajourées, des pales pleines ou des couteaux.

Selon un autre mode de réalisation le mélangeur peut comprendre un émetteur mobile par rapport au premier axe, l'émetteur et les organes de mélange étant de part et d'autre d'un plan contenant le premier axe.

30 Avantageusement, l'émetteur peut être mobile parallèlement au premier axe.

De préférence, l'émetteur peut être le long du deuxième axe. Dans ce cas, l'émetteur peut être relié au tube de transmission. Par exemple, un bras télescopique peut relier l'émetteur au tube de transmission.

35 Avantageusement, l'émetteur peut être entraîné en rotation par un moteur dans le bras télescopique.

L'invention se rapporte aussi à un appareil comprenant un mélangeur tel que décrit précédemment, et un récipient dont le fond présente une symétrie de révolution et dont la génératrice est le bord d'extrémité d'un organe de mélange.

Selon un mode de réalisation, l'appareil peut présenter en outre un berceau intérieur supportant le récipient et le mélangeur et monté sur un berceau extérieur à rotation suivant un diamètre commun des berceaux intérieur et extérieur, et un support, le berceau extérieur étant monté à rotation suivant un diamètre sur le dit support.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, une vue du mélangeur selon l'invention ;
- 10 - figure 2, une vue en coupe du mélangeur de la figure 1 selon un mode de réalisation ;
- figure 3, une vue schématisée du dessus du mélangeur de la figure 2 ;
- figures 4 à 8, des vues d'un émotteur ;
- figure 9 et 10, des vues de joints ;
- 15 - figure 11, une vue de l'appareil selon un mode de réalisation de l'invention.

L'invention propose, pour améliorer les performances des mélangeurs connus, d'entraîner en rotation des organes de mélange par rapport à un carter qui présente sensiblement une symétrie de révolution autour d'un axe. Le carter et les organes de mélange sont aussi entraînés en rotation dans le milieu autour dudit axe. De la sorte, 20 les organes mélangeurs sont les responsables du mélange des ingrédients et le mélange est maîtrisé dans tout le milieu.

La figure 1 montre une vue du mélangeur 10, dans un récipient 30. La figure 1 montre le mélangeur 10 comprenant un carter 20 présentant sensiblement une symétrie de révolution autour d'un premier axe 13. Le premier axe 13 est sensiblement vertical. Sur la figure, le carter 20 est non limitativement représenté avec une forme sphérique. Le mélangeur 10 comprend aussi des organes de mélange 22 entraînés en rotation par rapport au carter 20. Les organes de mélange 22 sont entraînés en rotation autour d'un deuxième axe 15 incliné d'un angle α par rapport au premier axe 13. Le carter 20 et les organes de mélange 22 sont entraînés en rotation 25 autour du premier axe 13 à une vitesse déterminée.

30 Les organes de mélange 22 permettent de battre les ingrédients présents dans le récipient 30. Les organes de mélange 22 sont entraînés à la fois autour du deuxième axe 15 dans un mouvement de rotation v et autour du premier axe 13 dans un mouvement de rotation θ . Ceci permet, au cours du fonctionnement du mélangeur 10, 35 d'améliorer le mélange des ingrédients dans tout le récipient. Le mélangeur permet d'éviter les zones mortes dans le récipient 30 où les ingrédients ne sont pas mélangés.

Le deuxième axe 15 est incliné par rapport au premier axe 13 d'un angle compris entre 45° et 135° dans le sens trigonométrique. L'inclinaison du deuxième axe 15 permet aux organes de mélange de se déplacer dans une zone située à la verticale du premier axe 13 et de battre les ingrédients qui se trouvent dans cette zone. Ceci évite de laisser une zone morte sous le premier axe 13.

Le carter 20 permet de maintenir les organes de mélange 22 au sein du récipient 30. Le carter 20 renferme le dispositif d'entraînement des organes de mélange 22. Le carter 20 présente sensiblement une symétrie de révolution autour du premier axe 13. Ainsi, le carter 20 ne présente pas de dissymétries telles que, lors de la rotation du carter 20 selon θ , les dissymétries contribueraient au mélange des ingrédients. L'avantage de l'invention est que les organes de mélange sont les responsables du mélange. Le mélange est ainsi mieux maîtrisé.

Afin d'obtenir un meilleur mélange, le carter 20 et les organes de mélange 22 sont entraînés en rotation autour du premier axe 13 à une vitesse déterminée. La vitesse est déterminée en ce sens que l'utilisateur fixe lui-même la vitesse de rotation autour de l'axe 13. La vitesse ne dépend pas des ingrédients présents dans le récipient 30. La rotation autour de l'axe 13 n'est pas passive car la rotation n'est pas engendrée du seul fait de la rotation des organes de mélange 22. Au contraire, la rotation autour de l'axe 13 est engendrée par un entraînement actif. Ainsi, contrairement au document FR-A-2 336 168, dans lequel la rotation des organes mélangeurs provoquent eux-mêmes la rotation de l'ensemble dans le récipient, la rotation de l'ensemble selon l'invention est fixée par l'utilisateur. La rotation à une vitesse déterminée du carter 20 et des organes de mélange 22 peut être par exemple engendrée par des organes d'entraînement comme décrit ci-dessous en liaison avec la figure 2.

L'entraînement du carter 20 et des organes de mélange 22 va maintenant être expliqué plus en détail et de façon non limitative selon le mode de réalisation de la figure 2. La figure 2 représente une vue en coupe d'un mélangeur selon un mode de réalisation.

On retrouve sur la figure 2 les différents éléments déjà décrits sur la figure 1. Ainsi on retrouve notamment le premier axe 13 et deuxième axe 15, le carter 20 et les organes de mélange 22. Par ailleurs, le mélangeur 10 comprend un tube de transmission 12 entraîné en rotation autour du premier axe 13. Le tube de transmission 12 comporte à une extrémité 12a le carter 20. Dans le tube de transmission 12, un premier arbre 14 est entraîné en rotation autour du premier axe 13. Le mélangeur 10 comporte en outre un deuxième arbre 16 entraîné en rotation autour du deuxième axe 15 par le premier arbre 14. Le deuxième arbre 16 entraîne en rotation les organes de mélange 22. Une transmission 18 relie le premier arbre 14 et

le deuxième arbre 16 de sorte à permettre l'entraînement de l'arbre 16 par l'arbre 14. La transmission 18 est dans le carter 20.

- Ainsi la rotation du tube de transmission engendre la rotation du carter 20 et des organes de mélange 22 selon le mouvement référencé θ . Les organes de mélange 22 sont aussi entraînés en rotation selon le mouvement v . Les organes de mélange 22 sont animés de ce mouvement grâce à la rotation du premier arbre 14 entraînant en rotation le deuxième arbre 16 par la transmission 18. Le tube de transmission 12 est entraîné en rotation par un organe d'entraînement 32, et le premier arbre 14 est entraîné en rotation par un organe d'entraînement 34.
- Le premier organe 32 entraîne le carter 20 et les organes de mélange 22 autour de l'axe 13 et le deuxième organe 34 entraîne les organes de mélange 22 autour de l'axe 15. Les organes 32, 34 permettent d'entraîner le carter 20 et les organes de mélange 22 à une vitesse déterminée. Ainsi, la vitesse déterminée de rotation du carter 20 et des organes de mélange 22 permet d'améliorer le mélange des ingrédients.

Avantageusement, les organes d'entraînement 32, 34 sont disposés l'un au-dessus de l'autre de sorte à faciliter la maintenance et le nettoyage du mélangeur. Pour cela, l'arbre 14 s'étend au-delà de l'extrémité 12b du tube de transmission 12 le long de l'axe 13. Ceci permet à l'organe 34 d'entraîner l'arbre 14 et de disposer l'organe 34 au-dessus de l'organe 32.

La disposition superposée des organes d'entraînement 32, 34 permet de s'affranchir de paliers entre le tube de transmission 12 et le récipient 30. En effet, l'organe 32 d'entraînement peut être fixé à même le récipient 30, ce qui permet au tube de transmission de plonger dans le récipient sans être guidé par rapport au récipient 30 par des paliers.

Un autre avantage de la superposition est que les organes 32, 34 entraînent directement le carter 20 et les organes de mélange 22 sans avoir à recourir à un entraînement par courroie ou engrenage. L'avantage est de pouvoir démonter et remonter plus facilement le mélangeur pour effectuer une opération de maintenance. En effet, le dévissage d'un écrou 50 en haut de la colonne comprenant les organes d'entraînement 32, 34 et le carter 20 permet à cet ensemble de descendre et d'être entretenu et nettoyé.

L'organe 32 d'entraînement est par exemple un moteur pouvant entraîner le tube de transmission jusqu'à une vitesse de 8 tours/mn. L'organe 34 d'entraînement est par exemple un moteur pouvant entraîner l'arbre 14 jusqu'à une vitesse de 30 tours/mn.

Selon un mode de réalisation, le mélangeur 10 comprend une calotte 36 de support des organes de mélange 22. La calotte 36 est entraînée en rotation autour du

deuxième axe 15. La calotte 36 est une partie du carter 20 et s'inscrit dans la symétrie de révolution du carter 20 autour de l'axe 13 de sorte à ne pas perturber le mélange par les organes de mélange 22. L'orientation des organes de mélange 22 peut être variable par rapport au deuxième axe 15. L'avantage est de pouvoir régler 5 l'orientation des organes de mélange en fonction des produits à mélanger et notamment de leur viscosité. De préférence, l'orientation des organes de mélange est fixe par rapport au deuxième axe 15. Pour cela, les organes de mélange 22 peuvent être monoblocs avec la calotte 36, l'ensemble étant par exemple obtenu par moulage. L'avantage est que le moulage de l'ensemble permet de conserver cette orientation 10 invariable au cours du temps ce qui permet de mieux maîtriser le mélange.

La transmission 18 permet de faire tourner les organes de mélange 22 autour du deuxième axe 15 sans que l'organe d'entraînement soit à proximité des organes de mélange 22. Ceci permet de déporter l'organe d'entraînement hors du récipient 30. L'avantage est de pouvoir choisir la puissance de l'organe d'entraînement ainsi que 15 son encombrement subséquent indépendamment de la taille du récipient 30 et inversement. On peut ajuster la longueur du premier arbre 14 en fonction de la position souhaitée des organes de mélange 22 dans le récipient 30. La transmission 18 permet de transmettre le mouvement de rotation du premier arbre 14 au deuxième arbre 16. La transmission 18 est par exemple un engrenage. L'engrenage est par 20 exemple du type à roue conique. L'avantage des engrenages coniques est de pouvoir incliner l'axe 15 par rapport à l'axe 13 d'un angle souhaité.

La transmission 18 est dans le carter 20 présentant sensiblement la symétrie de révolution autour de l'axe 13 de rotation du carter 20. Les ingrédients présents dans le milieu ne sont ainsi pas contaminés par la lubrification de la transmission 18. Par 25 ailleurs, la transmission 18 est elle-même protégée par le carter 20 contre l'intrusion d'ingrédients.

Avantageusement, les engrenages de la transmission peuvent être choisis de sorte à fonctionner sans lubrification. Par exemple, on peut choisir un engrenage, en bout du premier arbre 14, en acier nitruré entraînant un engrenage sur le deuxième 30 arbre 16 en cupro-aluminium.

Le carter 20 présentant sensiblement une symétrie de révolution, est par exemple sphérique. La sphère a par exemple un diamètre de 100 mm à 500 mm. Avantageusement, le carter peut présenter une forme en goutte d'eau. Le bas du carter 20 est alors sphérique et son raccordement au tube de transmission 12 est 35 tronconique. L'avantage est que le raccordement ne présente pas de recoins dans lesquels les ingrédients du milieu peuvent rester emprisonnés.

Les organes de mélange 22 vont maintenant être décrits plus en détail. Selon la figure 2, les organes de mélange 22 peuvent être des pales ajourées. Ce mode de

réalisation permet le mélange d'ingrédients visqueux non miscibles tels que des morceaux de fruits et du yaourt. Selon une autre variante de réalisation, les organes de mélange 22 peuvent être des pales pleines. Ce mode de réalisation permet d'effectuer un mélange ordonné, c'est-à-dire qu'un ordre est conféré aux particules 5 d'ingrédients dans le mélange. Selon encore un autre mode de réalisation, les organes de mélange 22 peuvent être des couteaux. Ce mode de réalisation permet d'obtenir un effet de cisaillement, avantageux lorsque les ingrédients sont pulvérulents. Le nombre de pales dépend du produit à mélanger et de sa viscosité. En particulier, si 10 l'on souhaite diminuer le phénomène d'attrition (modification de la structure des particules), on augmente le nombre de pales.

Comme le montre la figure 2, la forme des organes de mélange 22 peut être adaptée à la forme du récipient, de sorte à minimiser les zones mortes dans le récipient 30. Les organes 22 étant entraînés en rotation, ils décrivent un mouvement circulaire. Pour cette raison, le fond du récipient présente une symétrie de révolution 15 – autour du premier axe 13 – et sa génératrice est le bord d'extrémité d'un organe de mélange 22 ; dans l'exemple, le fond du récipient est sphérique et le bord d'extrémité des organes de mélange est un arc de cercle.

Par la suite, un émotteur 26 va être décrit en relation avec le mélangeur décrit 20 précédemment. Néanmoins, l'émotteur peut être mis en œuvre indépendamment du mélangeur tel que décrit ci-dessus. En particulier, l'émotteur peut être mis en œuvre indépendamment de la symétrie de révolution du carter.

La figure 2 montre le mélangeur 10 comprenant l'émotteur 26 permettant ainsi 25 d'effectuer de la granulation. L'émotteur 26 permet de briser les mottes d'ingrédients susceptibles de se produire dans le récipient 30.

L'émotteur 26 est mobile par rapport au premier axe 13, l'émotteur 26 et les organes de mélange 22 étant de part et d'autre d'un plan P (figure 3) contenant l'axe 30 13.

La disposition des organes 22 et de l'émotteur 26 de part et d'autre du plan P évite que les deux éléments rentrent en butée l'un dans l'autre. Un autre avantage est 35 que les ingrédients sont propulsés par les organes de mélange 22 vers l'émotteur 26, les mottes sont brisées d'une meilleure manière et la granulation est plus rapidement réalisée.

L'émotteur 26 est mobile par rapport au premier axe 13 de telle sorte que l'émotteur 26 peut se déplacer parallèlement à l'axe 13 ainsi que dans un plan perpendiculaire au premier axe 13. L'avantage est qu'ainsi la position de l'émotteur 26 peut varier dans le récipient 30. La position de l'émotteur 26 peut varier en hauteur notamment pour briser des mottes tombées au fond du récipient.

Pour favoriser la granulation, un vaporisateur 38 (figure 2) peut être fixé sur le récipient 30 de sorte à vaporiser sur les ingrédients un liant, tel que de l'amidon par exemple.

La figure 3 montre une vue schématisée du dessus du mélangeur de la figure 2.

- 5 La figure 3 illustre par les flèches diverses positions possibles que l'émetteur 26 peut occuper dans le plan perpendiculaire à l'axe 13. L'émetteur 26 peut occuper toute position qui n'entrave pas la rotation des organes de mélange 22. Ceci permet une large plage de positions possibles de l'émetteur 26 dans le récipient 30. De préférence, l'émetteur 26 est le long de l'axe 15. De la sorte, l'émetteur 26 est aligné
- 10 avec le carter 20 et l'axe de rotation des organes de mélange 22. Cette disposition est particulièrement avantageuse car l'émetteur 26 se trouve sensiblement au centre du courant d'ingrédients sortant des organes de mélange 22. En cette position, l'émetteur est le plus efficace.

Selon les figures 2 et 3, l'émetteur 26 est de préférence relié au tube de transmission 12. Cette liaison offre l'avantage que l'émetteur 26 est entraîné en rotation simultanément avec les organes de mélange 22 dans le mouvement autour de l'axe 13 selon θ . Ainsi les organes de mélange 22 et l'émetteur 26 ne peuvent pas rentrer pas en collision, ce qui les protège tout en assurant un bon mélange des ingrédients. Par ailleurs, la liaison entre le tube de transmission 12 et l'émetteur 26 permet à l'émetteur 26 de se trouver en permanence de l'autre côté des organes 22 par rapport à l'axe 13 et d'être ainsi dans le courant d'ingrédients de sortie des organes de mélange. Également, la liaison de l'émetteur 26 avec le tube de transmission 12 permet à l'émetteur 26 de profiter de l'entraînement par l'organe d'entraînement 32 sans requérir l'emploi d'un organe d'entraînement supplémentaire.

L'émetteur 26 est par exemple relié au tube de transmission 12 par l'intermédiaire d'un bras 27. Le bras 27 est avantageusement télescopique. Un tel bras permet un changement de position aisé de l'émetteur 26 par déploiement du bras. Le bras est avantageusement coudé et présente une portion sensiblement horizontale et une portion sensiblement verticale. La portion sensiblement horizontale permet de déplacer l'émetteur 26 dans le plan perpendiculaire à l'axe 13 et la portion sensiblement verticale permet de déplacer l'émetteur 26 le long de l'axe 13.

Avantageusement, l'émetteur 26 peut être déplacé au cours du fonctionnement du mélangeur 10. Par exemple, une caméra permet de visualiser l'intérieur du récipient 30 et de modifier en conséquence la position de l'émetteur 26 dans le récipient. Une commande permet d'agir sur les portions horizontale et verticale du bras télescopique 27.

L'émetteur 26 permet de briser les mottes d'ingrédients et de limiter les grumeaux dans le mélange. Pour cela, l'émetteur 26 comprend des lames entraînées en rotation et pulvérissent les mottes. L'émetteur 26 est entraîné en rotation par un moteur électrique de préférence dans le bras télescopique 27. La vitesse d'entraînement du moteur électrique peut atteindre par exemple 3000 tr/min. Ceci permet d'éviter de transmettre le mouvement de rotation à l'émetteur 26 par l'intermédiaire du tube de transmission 12 et du bras 27.

Les figures 4 à 8 sont des vues de différents mode de réalisation de l'émetteur 26 avec différents organes de coupe. L'écartement des organes de coupe permet de définir la taille des granulés.

La figure 4 montre l'émetteur 26 comprenant des couteaux 40 s'étendant radialement par rapport au bras 27 et le long du bras 27. Les couteaux permettent de briser les mottes et d'obtenir une granulation aléatoire. Les couteaux peuvent être selon des directions parallèles ou non. Les couteaux présentent par exemple deux lames tranchantes 40a et 40b de part et d'autre des couteaux. Selon la disposition des lames sur la figure 4, l'émetteur 26 est entraîné en rotation dans le sens trigonométrique de sorte que les lames tranchent les mottes. Le nombre de couteaux 40 dépend de la granulation à obtenir.

La figure 5 montre l'émetteur 26 comprenant des disques 42 superposés le long du bras 27. La figure 6 est une vue de dessus d'un disque 42. Les disques 42 permettent de briser les mottes et de calibrer la granulation. Les disques présentent au moins une lame 43. Selon la disposition des lames sur la figure 5, l'émetteur 26 est entraîné en rotation dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre de sorte que la lame tranche les mottes. Le nombre de disques 42 et de lames 43 dépend de la granulation à obtenir.

La figure 7 montre l'émetteur 26 comprenant des fourches 44. La figure 8 est une coupe A-A selon la figure 7. Les fourches permettent de briser les mottes. Les fourches permettent aussi de créer le phénomène d'attrition afin d'arrondir les granulés. Les fourches sont disposées sur un support 46 et sont régulièrement espacées le long du support. Le support 46 est non limitativement rectangulaire sur la figure 8. Le nombre de fourches 44 est variable et dépend de la granulation à obtenir. Selon la figure 7, les fourches s'étendent vers le bas du récipient et sont incurvées vers l'axe du bras 27. Cette forme permet d'épouser une forme sphérique du fond du récipient 30 et d'approcher au maximum le bord du récipient 30.

Les figures 9 et 10 montrent des joints entre la calotte 36 et le reste du carter 20. La figure 9 montre un joint 52 circulaire dont des lèvres 53 viennent en appui sur la calotte 36. Le joint assure l'étanchéité contre les ingrédients présents dans le récipient 30. Le joint est par exemple en PTFE résistant jusqu'à 400°C. Le joint 52

permet aussi de conférer à la jonction entre la calotte 36 et le reste du carter 20, une symétrie sensiblement de révolution autour de l'axe 13, au niveau de la jonction entre le carter 20 et la calotte 36.

La figure 10 montre un autre mode de réalisation de joint. Un embout 54 circulaire est disposé sur le carter 20 de sorte à venir en appui contre la calotte 36. Lorsque la calotte 36 est montée sur le carter 20, l'embout 54 comprime un ressort 56, par exemple torique, disposé au fond d'une gorge 57 du carter 20. Ainsi l'embout 54 est sollicité contre la calotte 36 de sorte à favoriser l'étanchéité du carter 20 contre les ingrédients du récipient 30. De préférence, l'embout 54 est sollicité contre un 10 joint en couronne 58 disposé sur la périphérie de la surface de la calotte 36 en contact de l'embout 54. L'étanchéité est ainsi améliorée. En fonctionnement, la calotte 36 est entraînée en rotation avec le joint en couronne 58 contre l'embout 54. A titre indicatif, l'embout 54 peut être en acier et le joint en couronne 58 peut être en élastomère. Afin d'améliorer l'étanchéité entre l'embout 54 et le carter 20, les lèvres 15 53 du joint 52 peuvent venir en appui sur l'embout 54. Le joint 52 permet aussi de conférer à la jonction entre la calotte 36 et le reste du carter 20, une symétrie sensiblement de révolution autour de l'axe 13, au niveau de la jonction entre le carter 20 et la calotte 36.

Pour améliorer le contact entre l'embout 54 et le joint en couronne 58, le 20 mélangeur 10 peut comprendre une lubrification de joint. Le lubrifiant est par exemple un gaz neutre de type Azote ou Argon, permettant d'éviter la pollution des ingrédients dans le récipient. Sur la figure 2, le lubrifiant est injecté par un orifice 60 dans un conduit 62 s'étendant le long de l'arbre 14. Sur la figure 10, le lubrifiant parvient dans le carter 20 dans une cavité 64. Le lubrifiant parvient enfin à la surface 25 de contact entre l'embout 54 et le joint en couronne 58 par un perçage 66 pratiqué dans un support 68 de l'arbre 16.

L'invention se rapporte aussi à un appareil comprenant le mélangeur 10 tel que précédemment décrit, comprenant ou non l'émetteur 26. L'appareil comprend un récipient 30 dont le fond présente une symétrie de révolution et dont la génératrice 30 est le bord d'extrémité d'un organe de mélange 22.

L'appareil est adapté au mélange rapide et efficace de matériaux liquides ou solides, par exemple des poudres. On donne par la suite les résultats d'essais de mélange dans l'appareil du type de la figure 2, sans l'émetteur 26, pour un mélange de farine avec des flocons de maïs soufflés ou avec de l'acide ascorbique.

Dans le premier essai, on a mélangé de la farine avec des flocons de maïs soufflés. Ces produits sont caractérisés par une grande différence de densité conduisant à un mélange difficile. Les ingrédients sont mélangés pendant 30

secondes. Ensuite, après tamisage (tamis de 200 µm) quatre échantillons sont prélevés et analysés. Les résultats des essais sont portés dans le tableau 1

	% maïs soufflés
Echantillon 1	7,80%
Echantillon 2	8,10%
Echantillon 3	7,90%
Echantillon 4	7,70%

5 Cet essai montre une bonne répartition du maïs soufflés.

Dans le second essai, on a mélangé 4 g d'acide ascorbique (E300) avec 100 kg de farine pendant 30 secondes. Ensuite, quatre échantillons de mélange sont prélevés et analysés pour quantifier l'incorporation d'acide ascorbique dans la farine (dosage réalisé par la méthode du dichloro-indophénol). Les résultats des essais sont portés
10 dans le tableau 2 (g/q signifiant gramme/quintal)

	quantité d'E300 en g/q de farine
Echantillon 1	3,72
Echantillon 2	3,96
Echantillon 3	4,01
Echantillon 4	3,69

Cet essai montre une bonne répartition de l'E300 dans la farine après un mélange de 30 secondes.

15 L'appareil comprenant le mélangeur 10 muni de l'émetteur 26 permet aussi d'effectuer rapidement des étapes de granulation.

La figure 11 montre encore un autre mode de réalisation de l'appareil; dans le mode de réalisation de l'invention, l'ensemble du mélangeur et de son récipient est monté sur deux berceaux concentriques 71 et 72. Le berceau intérieur supporte le
20 récipient 30 et le mélangeur 10. Le berceau intérieur est monté sur le berceau extérieur à rotation suivant un diamètre commun des berceaux intérieur et extérieur; sur la figure, ce diamètre est perpendiculaire au plan de la feuille. Le berceau extérieur est monté à rotation sur un support 73, à rotation suivant un diamètre du berceau extérieur perpendiculaire au diamètre sur lequel est monté le berceau intérieur. L'ensemble des deux berceaux permet de positionner le récipient 30 et le mélangeur 10 suivant un angle quelconque. La figure montre en outre une ouverture
25 de vidange 74 située dans le bas du récipient.

Dans le mode de réalisation de la figure, les deux berceaux sont concentriques en un point qui est l'intersection des axes 13 et 15. On pourrait aussi choisir un autre
30 point fixe pour l'ensemble des mélangeurs.

Le montage de la figure 11 permet de combiner un mouvement de rotation du récipient et du mélangeur, avec le mouvement des organes de mélange. De la sorte, on évite les masses mortes, et le dépôt de matériau mélangé sur les parois du récipient. Ceci permet notamment d'éviter l'usage d'un racleur.

- 5 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits à titre d'exemple. Ainsi, l'émetteur peut être mis en œuvre indépendamment de la forme du carter. L'émetteur peut être mis en œuvre sur des mélangeurs existants.

REVENDICATIONS

1. Un mélangeur (10) comprenant :
 - un carter (20) présentant sensiblement une symétrie de révolution autour d'un premier axe (13),
 - des organes de mélange (22) entraînés en rotation par rapport au carter (20) et autour d'un deuxième axe (15) incliné par rapport au premier axe (13), le carter (20) et les organes de mélange (22) étant entraînés en rotation autour du premier axe (13) à une vitesse déterminée.
- 10 2. Le mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le carter comprend une calotte entraînée en rotation autour du deuxième axe (15) et supportant les organes de mélange (22).
- 15 3. Le mélangeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par un premier organe (32) d'entraînement du carter (20) et des organes de mélange (22) autour du premier axe (13) et un deuxième organe d'entraînement (34) des organes de mélange (22) autour du deuxième axe (15).
4. Le mélangeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier et deuxième organes d'entraînement sont superposé le long du premier axe (13).
- 20 5. Le mélangeur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le deuxième axe (15) est incliné par rapport au premier axe (13) d'un angle (α) compris entre 45° et 90° dans le sens trigonométrique.
6. Le mélangeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) présentent une orientation variable par rapport au deuxième axe (15).
- 25 7. Le mélangeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) présentent une orientation fixe par rapport au deuxième axe (15).
8. Le mélangeur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) présentent un bord d'extrémité en forme d'arc de cercle.

9. Le mélangeur (10) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par :

- un tube de transmission (12) entraîné en rotation autour du premier axe (13) et comportant à une extrémité (12a) le carter (20),
- un premier arbre (14), dans le tube de transmission (12), entraîné en rotation autour du premier axe (13),
- un deuxième arbre (16) entraîné en rotation autour du deuxième axe (15) par le premier arbre (14), le deuxième arbre (16) entraînant en rotation les organes de mélange (22),
- une transmission (18) reliant le premier (14) et deuxième (16) arbre, la transmission (18) étant dans le carter (20).

10. Le mélangeur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) sont des pales ajourées.

11. Le mélangeur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) sont des pales pleines.

15 12. Le mélangeur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les organes de mélange (22) sont des couteaux.

13. Le mélangeur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par un émetteur (26) mobile par rapport au premier axe (13), l'émetteur (26) et les organes de mélange (22) étant de part et d'autre d'un plan (P) contenant le premier axe (13).
l'ump b'rr

20 14. Le mélangeur selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'émetteur (26) est mobile parallèlement au premier axe (13).

15. Le mélangeur selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que l'émetteur (26) est le long du deuxième axe (15).

16. Le mélangeur selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que 25 l'émetteur (26) est relié au tube de transmission (18).

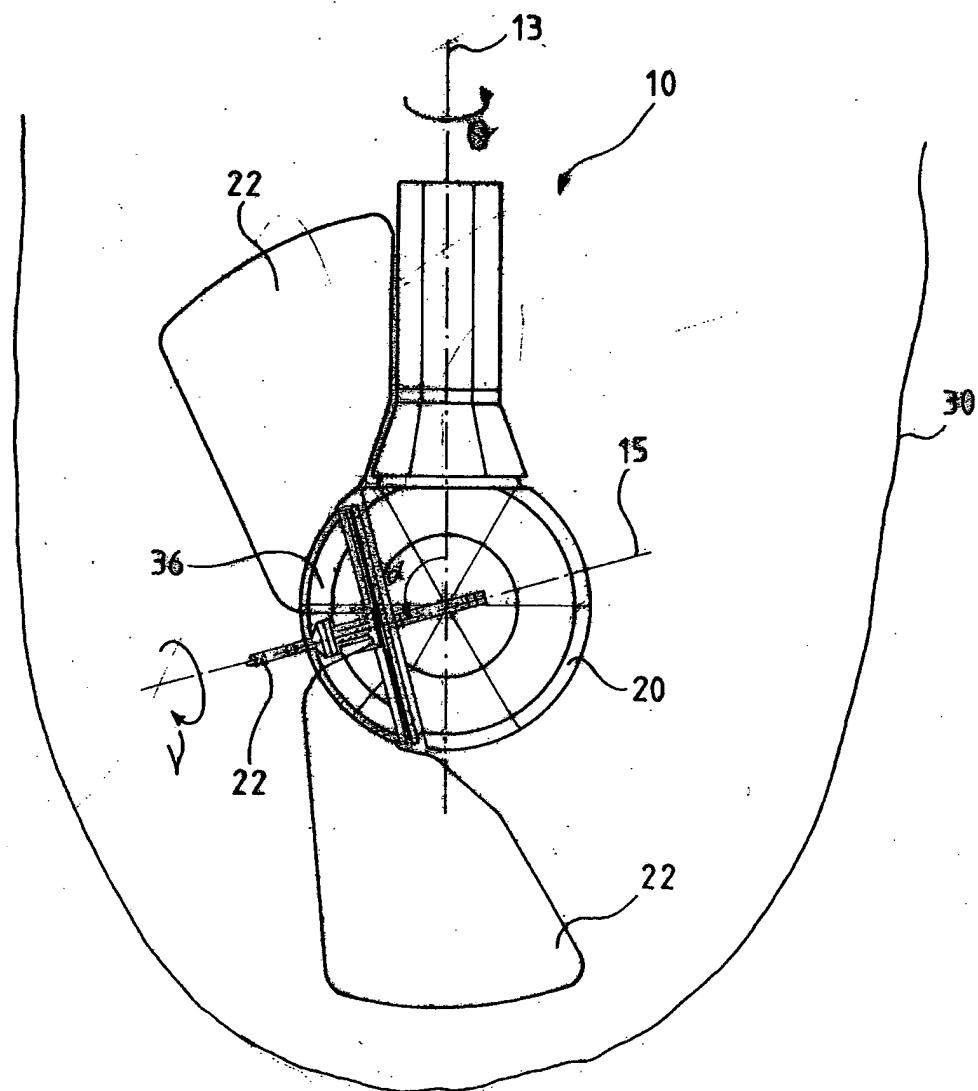
17. Le mélangeur selon la revendication 16, caractérisé en ce que un bras télescopique relie l'émetteur (26) au tube de transmission (28).

18. Le mélangeur selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'émetteur (26) est entraîné en rotation par un moteur dans le bras télescopique.

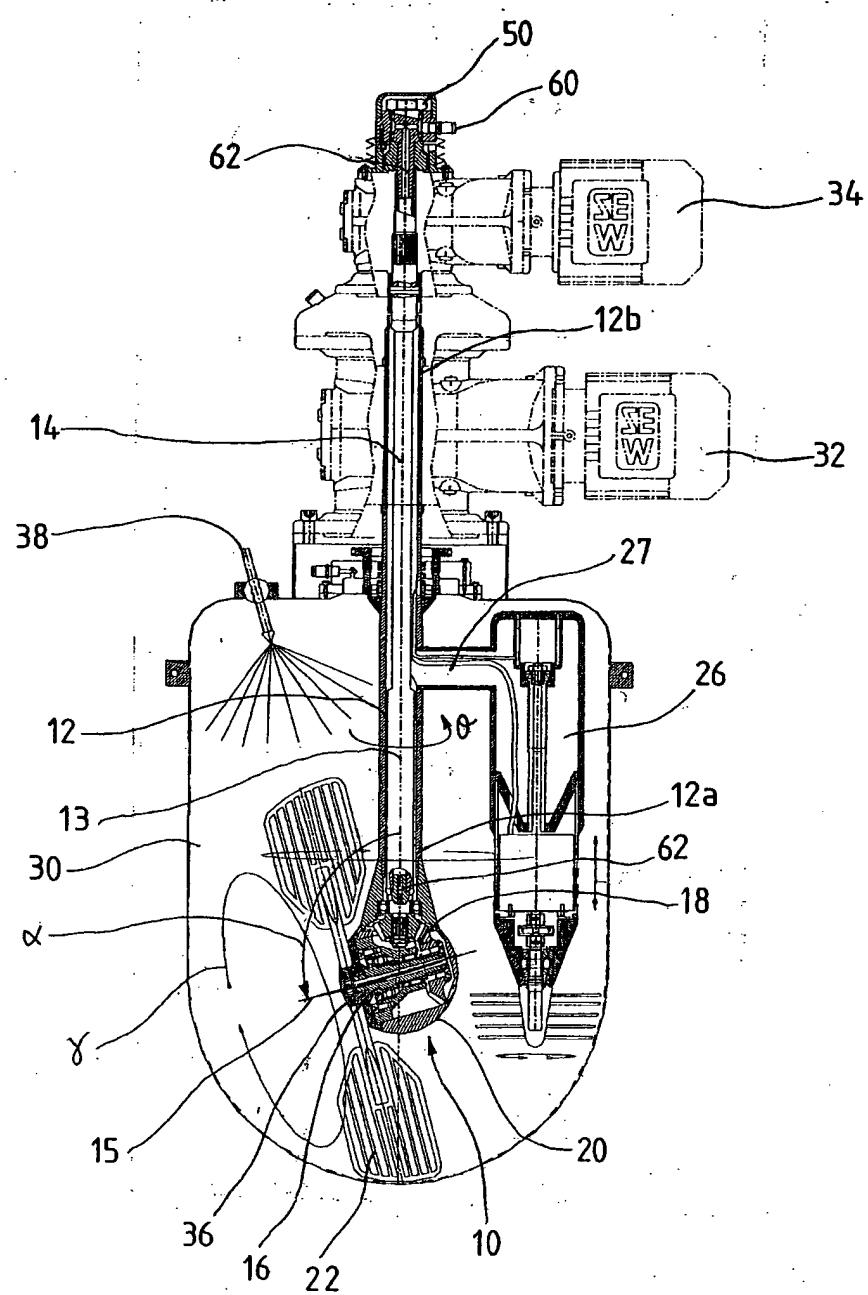
19. Un appareil comprenant un mélangeur selon l'une des revendications 1 à 18, et un récipient dont le fond présente une symétrie de révolution et dont la génératrice est le bord d'extrémité d'un organe de mélange.
20. L'appareil selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il présente en outre un berceau intérieur (71) supportant le récipient et le mélangeur et monté sur un berceau extérieur (72) à rotation suivant un diamètre commun des berceaux intérieur et extérieur, et un support (73), le berceau extérieur étant monté à rotation suivant un diamètre sur le dit support (73).

1/7

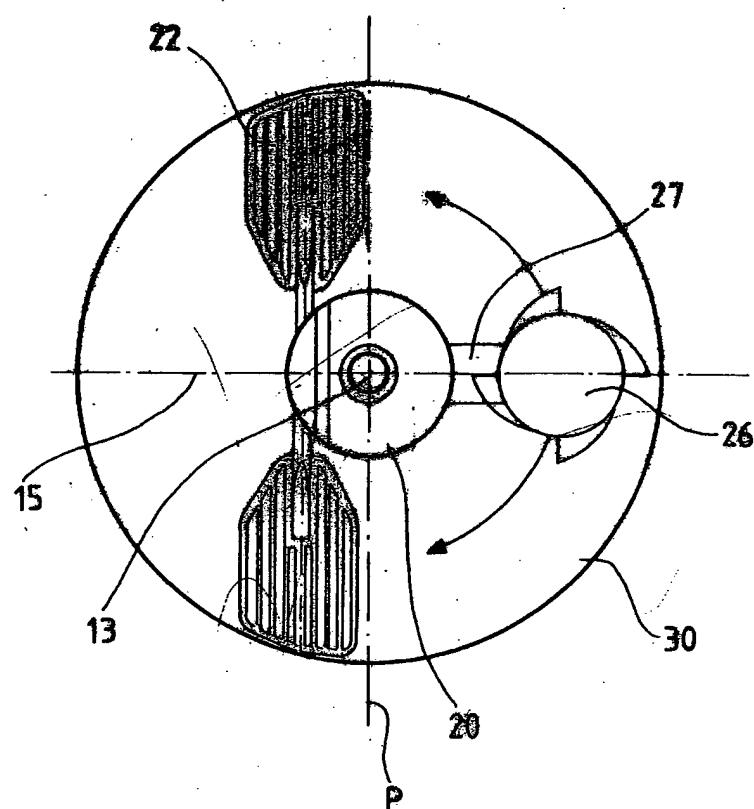
FIG. 1



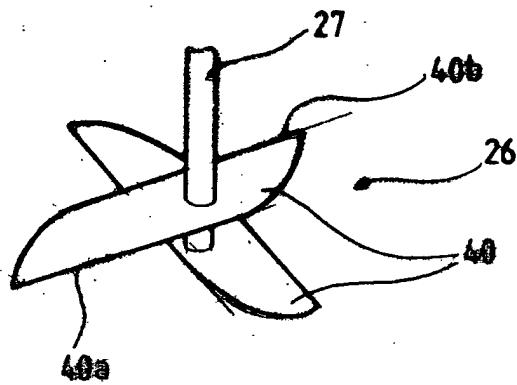
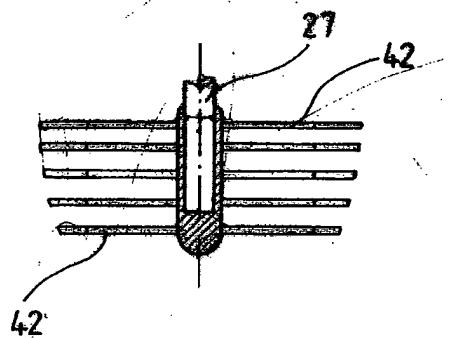
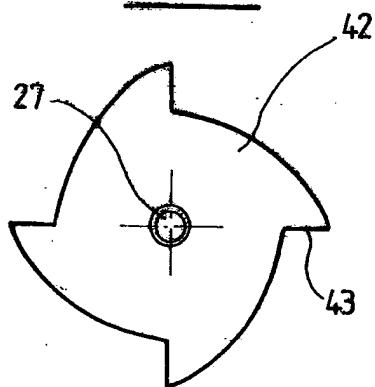
2/7

FIG_2

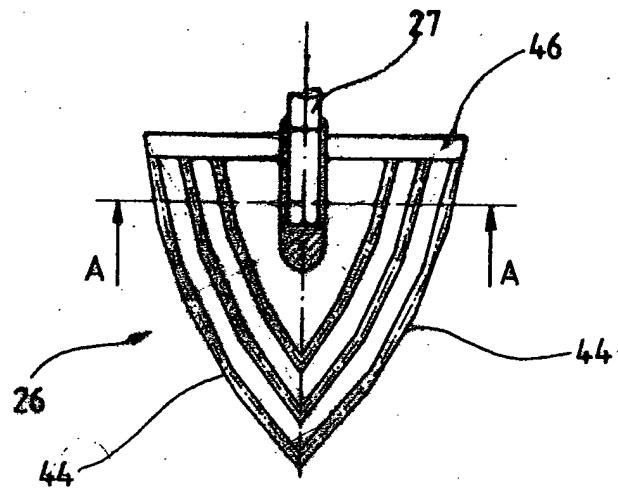
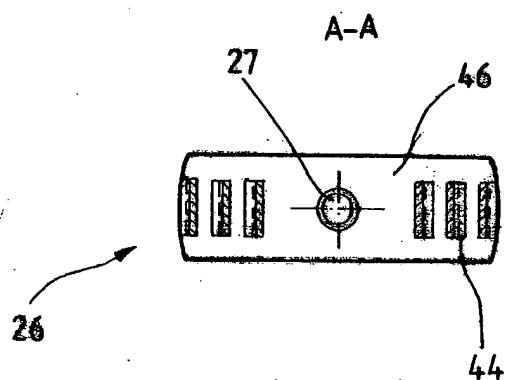
3/7

FIG. 3

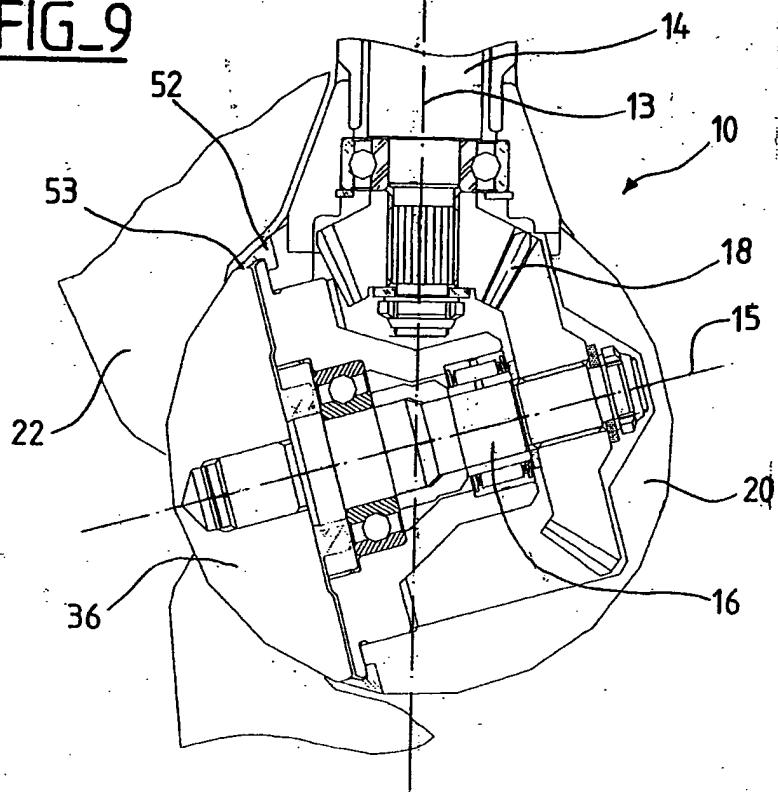
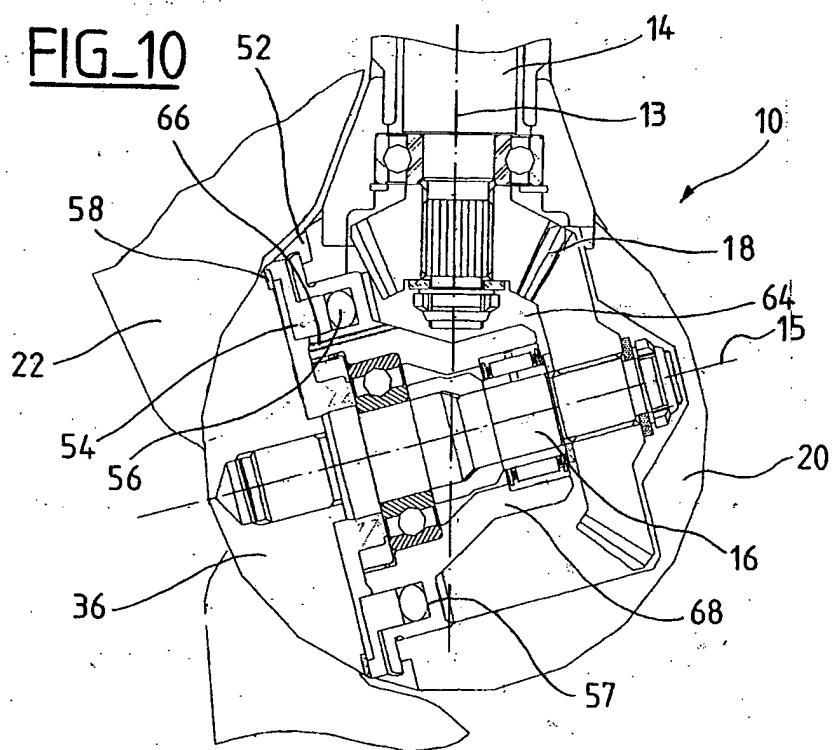
4/7

FIG_4FIG_5FIG_6

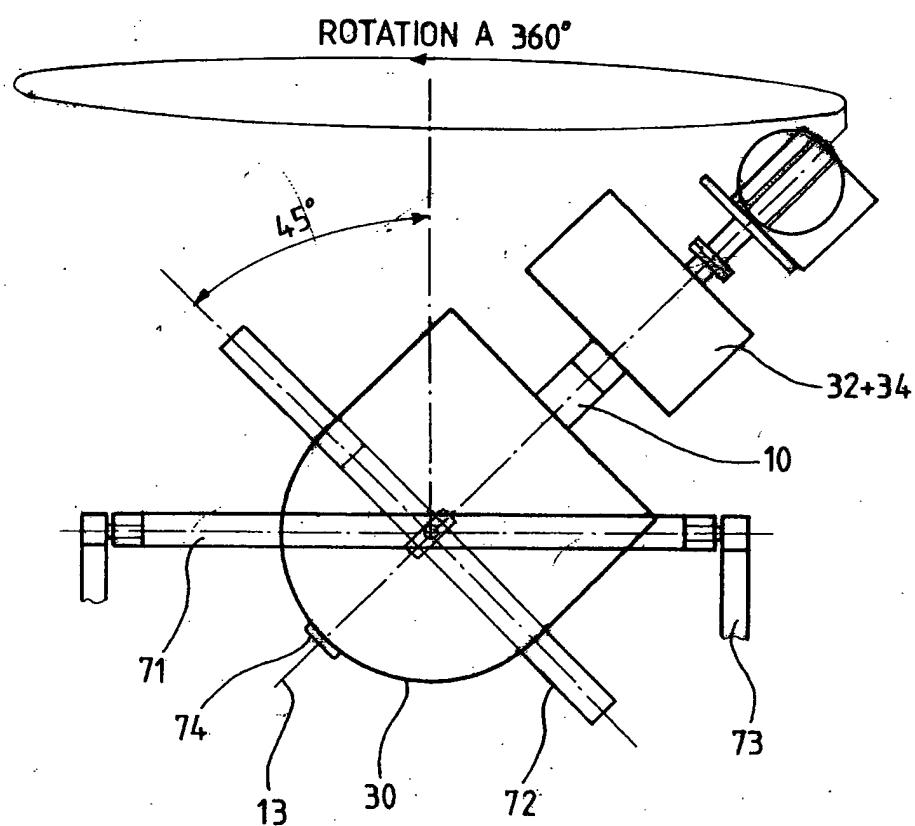
5/7

FIG-7FIG-8

6/7

FIG_9FIG_10

7/7

FIG_11



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
nationalFA 628728
FR 0300346établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 107 805 C (ZEIDLER G ET AL) 4 janvier 1900 (1900-01-04)	1, 5, 7, 12	
Y	* figures *	3, 6, 8-10, 19, 20	
A	—	2, 4, 11, 13-18	
Y	EP 1 050 335 A (GRANDJEAN MICHEL) 8 novembre 2000 (2000-11-08)	3, 6, 8-10, 19, 20	
A	* le document en entier *	1, 2, 4, 5, 7, 11-18	
X	WO 88 01537 A (RHEINLAENDER PER MOGENS) 10 mars 1988 (1988-03-10)	1, 5, 7, 12	
Y	* figures 1, 2 *	3, 6, 8-10, 19, 20	
A	—	2, 4, 11, 13-18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198941 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J02, AN 1989-299542 XP002255305 -& SU 1 472 111 A (VOLG ABRASIVE GRIND), 15 avril 1989 (1989-04-15) * abrégé; figures 1, 3 *	1, 5, 7, 12	B01F
Y	—	3, 6, 8-10, 19, 20	
A	—	2, 4, 11, 13-18	
	—	-/-	
2	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	23 septembre 2003	Real Cabrera, R	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
EPO FORM 1503/2.98 (P04C1/4)			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 628728
FR 0300346

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2 533 241 A (BRONISLAW GOLDMAN) 12 décembre 1950 (1950-12-12) * colonne 1, ligne 31 – ligne 48 * * figures 1,4 *	1,5,7,12	
Y		3,6, 8-10,19, 20	
A		2,4,11, 13-18	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)			

		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
		23 septembre 2003	Real Cabrera, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0300346 FA 628728**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-09-2003**.

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 107805	C		AUCUN		
EP 1050335	A	08-11-2000	FR EP	2793166 A1 1050335 A1	10-11-2000 08-11-2000
WO 8801537	A	10-03-1988	DK AU BR WO EP ES FI JP NO	416386 A 7960887 A 8707447 A 8801537 A1 0280713 A1 2007406 A6 881993 A 1501293 T 881913 A	02-03-1988 24-03-1988 01-11-1988 10-03-1988 07-09-1988 16-06-1989 28-04-1988 11-05-1989 02-05-1988
SU 1472111	A	15-04-1989	SU	1472111 A1	15-04-1989
US 2533241	A	12-12-1950	AUCUN		